ÜBER DIE

EINWIRKUNG DES ALKOHOLS AUF DAS BLUT

BEIM LEBENDEN ORGANISMUS.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

FRIEDRICH-ALEXANDER-UNIVERSITÄT ZU ERLANGEN

AM 18. DEZEMBER 1894

VON

HEINRICH MAYER

AUS ZWEIBRÜCKEN.

WÜRZBURG.

KÖNIGL. UNIVERSITÄTSDRUCKEREI VON H. STÜRTZ.

1895.

GEDRUCKT MIT GENEHMIGUNG DER MEDIZINISCHEN FAKULTÄT.

REFERENT: PROF. DR. PENZOLDT.

SEINER LIEBEN MUTTER

IN

LIEBE UND DANKBARKEIT

GEWIDMET

VOM VERFASSER.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535724_0028

Der Alkohol, Äthylalkohol oder Weingeist, das Produkt der Gärung, welche in dem Trauben- oder Stärkezucker durch den Hefenpilz (Saccharomyces cerevisiae) bewirkt wird, hat in unserem Arzneischatz eine höchst wichtige Stellung. Seine Wirkung ist eine vielgestaltige, je nach der Art und dem Orte der Anwendung und je nach der angewandten Menge. Fast noch wichtiger wie der Gebrauch als Arzneimittel erscheint die Verwendung desselben als Genussmittel. Denn kein anderes unserer verbreitetsten Genussmittel, wie Thee, Kaffee, Tabak, hat durch seine mannigfaltigen schädlichen Einwirkungen auf die verschiedensten Organe, namentlich bei übermässigem Genuss, eine so vielseitige Bedeutung erlangt als gerade der Alkohol.

Bevor ich auf die vorliegende Untersuchung näher eingehe, möge es mir gestattet sein, die bis jetzt bekannten Thatsachen über die eigentliche Wirkungsweise des Alkohols auf den Organismus in aller Kürze aufzuführen, und ich thue dies an der Hand des Werkes: „Binz, Vorlesungen über Pharmakologie."

Der Alkohol hat fäulnis- und gärungswidrige Kraft. In geeigneter Verdünnung verhindert er das Entstehen von Fäulnispilzen, und wo dieselben schon bestehen, hebt er ihre zersetzende Wirkung auf. Örtlich wirkt er auf Haut und Schleimhaut reizend und ätzend. Konzentriert in den Magen gebracht vermindert er die Ausscheidung des Magen- und Pankreassaftes, verdünnt steigert er diese Sekretionen. Bei mässig

grossen Dosen ist die bewegende Thätigkeit des Magens vergrössert, durch zu grosse Gaben wird die Verdauung behindert.

Die Zahl der Pulsschläge wird erhöht, der Alkohol bewirkt eine stärkere und raschere Zusammenziehung des linken Ventrikels; bei langsamer Einwirkung auf das Herz wird der arterielle Druck erhöht, im entgegengesetzten Falle erniedrigt. (Nach Versuchen von Parkes und Wollowicz.)

Die Körperwärme wird durch Alkohol herabgedrückt, umsomehr, je grösser die Dosis ist; dies ist in ganz evidenter Weise bei Fieberkranken der Fall. Das Gefühl der Wärme im Magen und auf der äusseren Haut ist nur bedingt durch Erweiterung der Gefässe, die von den Nerven der betreffenden Organe als vermehrte Wärme empfunden wird. Die Erscheinungen der Erregung, welche der Alkohol in kleinen Gaben in den verschiedensten Teilen des Körpers bethätigt, sind möglicherweise da und dort die Folgen der Lähmung von Hemmungsvorrichtungen; bekannt ist jedoch nichts darüber. Die Atemgrösse wird durch Alkoholverabreichung vermehrt. Die Thätigkeit der Niere wird angeregt; nach starkem Alkoholgenuss finden sich zahlreiche Leukocyten im Harn[1]). Bis auf einen kleinen Bruchteil wird der aufgenommene Alkohol im Organismus verbrannt, die Ausscheidung erfolgt durch Nieren, Lungen und Haut.

Es mögen hier noch einige mit unserem Thema in näherer Beziehung stehende Angaben anderer Autoren folgen:

1. Rajewsky-Hoppe-Seyler[2]): In ganz normalen Organen von Tieren, die keine Spur von Alkohol erhalten hatten, sind entweder immer Bestandteile, die bei der Destillation Alkohol geben, oder es sind sogar geringe Mengen von präformiertem Alkohol von vornherein enthalten.

[1]) F. Penzoldt, über Ursachen und frühzeitige Erkennung chronischer Nierenentzündungen. (Münchener Med. Wochenschr. 1893 Nr. 42.)

[2]) Hoppe-Seyler, physiologische Chemie.

2. J. Munk[3]): Mittlere Gaben von Alkohol, die nur eine erregende, keine betäubende Wirkung haben, verringern den Eiweisszerfall, und zwar um 6 bis 7 Prozent gegen die Norm.

3. M. Stumpf[4]): Der Alkohol verändert die Menge der Milch nicht, wohl aber deren Beschaffenheit insofern, als der relative Fettgehalt vermehrt wird.

4. M. Runge[5]): Der Alkohol erhöht in kräftigen Gaben die Widerstandsfähigkeit gegen das septische Gift in ausserordentlicher Weise.

5. Schulinus[1]): Viele Organe reissen nach Alkoholgenuss denselben mit so grosser Begierde an sich, dass im Blute zunächst nur Spuren zu finden sind; erst wenn alle Organe mit Alkohol gesättigt sind, und immer neue Mengen resorbiert werden, steigt der Alkoholgehalt des Blutes.

6. Subbotin[2]): Der Alkohol tritt unverändert in das Blut ein, von dort wird er in unverändertem Zustande wieder aus dem Organismus auf verschiedenen Wegen, hauptsächlich durch die Nieren, ausgeschieden.

7. Nothnagel-Rossbach[3]): Blut zeigt bei Aufnahme grösserer Mengen Alkohols vom Magen aus keinen Farbenunterschied; nur wenn der Tod durch Lähmung der Atmung eintrat, ist es durch Kohlensäureüberladung schwarzbraun; Fetttröpfchen und Zucker werden im Blute vermehrt. Die roten Blutkörperchen werden vergrössert, selbst bei fiebernden

---

3) J. Munk, der Einfluss des Eisens und Alkohols auf den Eiweisszerfall.

4) M. Stumpf, Über die Veränderung der Milchsekretion unter dem Einfluss einiger Medikamente.

5) M. Runge, die Allgemeinbehandlung der puerperalen Sepsis (Archiv für Gynäkologie).

1) Harnack, Lehrbuch der Arzneimittellehre.

2) Zeitschrift für Biologie VII.

3) Nothnagel-Rossbach, Handbuch der Arzneimittellehre.

Tieren, wo doch Fieber allein sie stets verkleinert; diese Vergrösserung soll von Zunahme des Sauerstoffgehaltes herrühren.

Ich hatte es mir nun zur Aufgabe gestellt, und es soll dies auch an der Hand der nachfolgenden Untersuchungen dargethan werden, ob und wie der Alkohol, in arzneilichen Dosen in den Magen eingeführt, auf die Beschaffenheit des Blutes, speziell auf die Zahl der roten Blutkörperchen und auf den Hämoglobingehalt einwirkt. Denn da der Alkohol auf dem Wege der Blutbahn im Organismus verteilt wird, so dürfte es von besonderem Interesse sein, zu wissen, ob eine Substanz, die so charakteristische Veränderungen und Funktionsstörungen in gewissen Organen hervorzurufen im Stande ist, wie gerade der Alkohol, während des Verweilens in der Blutbahn auf das Blut einzuwirken vermag, und in welcher Art und Weise sich eine solche Einwirkung zu erkennen giebt.

Da es bei den Untersuchungen am Menschen natürlich vor allem darauf ankommen musste, zunächst normales Blut von einem an Alkoholgenuss nicht gewöhnten Organismus zu haben, so glaubte ich, das zu untersuchende Blut am zweckmässigsten von mir selbst zu entnehmen, weil ich seit ungefähr 6 Monaten mich des Alkohols in jeglicher Form völlig enthalten habe. Im Sommer des Jahres 1893 hatte ich einen schweren Typhus zu überstehen, von dem ich mich nur langsam wieder erholte, und während meiner Rekonvalescenz entwöhnte ich mich ganz des Alkohols. Zur Zeit bin ich ganz gesund, mässig kräftig entwickelt, von mittlerer Körpergrösse. Mein Körpergewicht beträgt 65 kg. Die Versuche wurden im Frühling des laufenden Jahres angestellt. Auch die weiteren Untersuchungen nach der Zufuhr der verschiedenen Alkoholsorten nahm ich mit meinem eigenen Blute vor, nachdem ich zu bestimmten Stunden eine jedesmal genau abgemessene Menge von Alkohol zu mir genommen hatte.

Ausserdem benutzte ich in gleicher Weise auch das Blut einer Henne, einmal weil bei diesen Tieren das Blut leicht aus dem Kamme zu gewinnen ist, dann weil der Alkohol, wie im folgenden noch näher beschrieben wird, bequem eingeführt werden kann, und schliesslich auch, weil die Blutkörperchen wegen der geringen Zahl, der grösseren Form und der ovalen Gestalt besser zu zählen sind.

Bei den Zählungen der Blutkörperchen bediente ich mich — unter Benutzung des Tageslichtes — des Thoma-Zeiss-schen Apparates, und zwar führte ich dieselben in folgender Weise aus.

Das Blut entnahm ich der mit Wasser und Alkohol sorgfältig gereinigten und durch das Reiben ausserdem etwas hyperämisch gemachten Fingerbeere, zumeist des Mittelfingers der linken Hand, indem ich mit einer ebenfalls gut gereinigten lanzettförmigen Nadel einen genügend tiefen Einstich machte. Das nun austretende Blut wurde in die Kapillarröhre des Mischgefässes eingesogen und zwar wechselte ich zu meiner eigenen Kontrolle bei den einzelnen Zählungen öfters das Mischverhältnis, indem ich die Blutsäule bald bis zur Marke $^1/_{200}$, bald bis zu $^1/_{150}$ oder $^1/_{100}$ steigen liess; alsdann wurde bis zu der vorgeschriebenen Marke 3%ige filtrierte Kochsalzlösung nachgesogen. Nachdem die Flüssigkeit durch sorgfältiges Umschütteln gehörig gemischt und dann etwa zur Hälfte entleert war, wurde ein Tröpfchen in die peinlichst gereinigte Zählkammer gebracht und unter den nötigen Vorsichtsmassregeln das reine Deckgläschen aufgelegt. Während alsdann die Pipette sorgfältig mit 3%iger Kochsalzlösung, destilliertem Wasser, absolutem Alkohol und Äther durchspült wurde, konnten die Blutkörperchen sedimentieren, und nun wurde die Zählung vorgenommen.

Zur Bestimmung des Hämoglobingehaltes diente mir das Hämoglobinometer von Fleischl, und zwar geschahen diese Messungen stets im verdunkelten Zimmer, bei dem Lichte

einer gewöhnlichen Petroleumlampe. Die Blutgewinnung erfolgte in derselben Weise wie oben beschrieben. In den gewonnenen Blutstropfen wurde die stets sorgfältig eingefettete, „automatische Blutpipette“ seitlich eingetaucht, alsdann das etwa noch aussen anhaftende Blut vorsichtig entfernt, und der Inhalt der Kapillare genau nach der Vorschrift in der einen Hälfte des Vergleichsgefässes mit destilliertem Wasser innig vermischt. Darauf wurde auch die andere Hälfte mit Wasser angefüllt, das ganze Vergleichsgefäss mit einem eingeschliffenen Deckgläschen bedeckt und so die Untersuchung vorgenommen.

Indem ich mich während mehrerer Tage durch zahlreiche Messungen und Zählungen gehörig einübte, war ich schliesslich im stande, eine Zählung und eine Messung zusammen immer im Verlaufe einer Stunde bequem zu bewerkstelligen, wobei mir natürlich die nötigen Handreichungen geleistet wurden.

Zum Zwecke der Untersuchungen selbst ging ich nun in der Weise vor, dass ich immer genau die gleiche Stunde wählte, und zwar im Verlaufe dieser Stunde stets eine Blutkörperchenzählung und eine Hämoglobinbestimmung vornahm. Zuerst wurden die Untersuchungen mit meinem eigenen, dann mit dem Blute der Henne gemacht.

Zunächst machte ich eine Reihe von Messungen und Zählungen mit alkoholfreiem Blute und genoss an solchen Tagen ausser der an Menge und Flüssigkeitsgehalt stets möglichst gleich bleibenden gewöhnlichen Nahrung zweimal täglich zuerst reines Wasser, dann Milch, und zwar, wie auch später die verschiedenen Alkoholsorten, jedesmal zur selben Stunde, früh bei noch nüchternem Magen um $7^1/_2$ Uhr (eine halbe Stunde vor dem aus einer Tasse Cacao und zwei kleinen Brötchen bestehenden Frühstück), Nachmittags um $1^1/_2$ Uhr (eine Stunde nach dem aus Suppe, Fleisch, Gemüse und etwas

Brot bestehenden Mittagessen). Von Alkoholsorten wählte ich Cognac, Weisswein, Rotwein und Bier in folgenden Dosen: Cognac (mit ca. 50% Alkohol) je 30 g.; Pfälzer Weisswein (mit 9% Alkohol) je 0,25 l.; französischen Rotwein (mit 9% Alkohol) ebenfalls je 0,25 l., bayrisches Bier (mit 4% Alkohol) je 0,75 l. Mit dem Cognac nahm ich demnach ca. 15,0 g., mit dem Weiss- und Rotwein ca. 22,50 g., mit dem Bier ca. 30,0 g. Alkohol pro dosi zu mir, es war mir also möglich, neben der Wirkungsweise der verschiedenen Alkoholsorten zugleich auch die der gesteigerten Alkoholmenge zu prüfen.

Die Henne wurde während der Versuchszeit regelmässig und immer mit einer gleich genau abgemessenen Menge von Getreide und Brot dreimal des Tages gefüttert, der Alkohol wurde ihr früh 7½ Uhr nüchtern, Nachmittags 1½ Uhr, 2 Stunden nach dem Fressen, eingeflösst und es wurde dies bewerkstelligt mit einer langen Pipette, mittels welcher ihr die Flüssigkeit in den Schlund eingeträufelt wurde. Solange das Tier Alkohol bekam, wurde ihm das Trinkwasser während der Nacht und Nachmittags 1½ Stunden vor der Alkoholeintlössung entzogen. Um eine Aetzung der Schleimhäute durch den unverdünnten Alkohol zu verhüten, wurde derselbe stets mit Wasser vermischt und dies geschah an den verschiedenen Versuchstagen in verschiedenem Verhältnis.

Am ersten Tag: Alkohol. absolut. 0,5; Aqu. destillat. 5,0; (also 10% Alkohol).

Am zweiten Tag: Alkohol. absolut. 1,0; Aqu. destillat. 5,0; (also 20% Alkohol).

Am dritten Tag: Alkohol. absolut. 2,0; Aqu. destillat. 5,0 (also 40% Alkohol).

Das Blut wurde der Henne aus einer durch Einschnitt in den blutreichen Kamm gesetzten Wunde entnommen.

Die Untersuchungen ergaben dann folgende Resultate:

A. Eigenes Blut.

Erster Tag:

Zweimal tägl. 0,25 l Wasser.

Stunde	Zahl der Blutkörperchen	Hämoglobingehalt
8—9	4 865 000	88%
9—10	4 740 000	90%
10—11	4 783 000	89%
11—12	5 035 000	94%
2—3	4 925 000	88%
3—4	4 954 000	89%
4—5	5 074 000	91%
5—6	4 782 000	85%
6—7	5 129 000	89%

Zweiter Tag:

Zweimal tägl. 0,25 l Milch.

Stunde	Blutkörperchen	Hämoglobingehalt
8—9	5 310 000	97%
9—10	4 792 000	94%
10—11	4 970 000	89%
11—12	4 987 000	87%
2—3	4 806 000	88%
3—4	5 274 000	89%
4—5	5 050 000	90%
5—6	4 836 000	90%
6—7	4 793 000	84%

Dritter Tag:

Zweimal tägl. 30,0 g Cognac.

Stunde	Blutkörperchen	Hämoglobingehalt
8—9	4 784 000	93%
9—10	5 121 000	95%

Stunde	Blutkörperchen	Hämoglobingehalt
10—11	4 976 000	87%
11—12	4 629 000	88%
2—3	4 271 000	85%
3—4	5 787 000	97%
4—5	5 017 000	91%
5—6	4 914 000	84%
6—7	5 278 000	89%

Vierter Tag:

Zweimal tägl. 0,25 l Weisswein.

Stunde	Blutkörperchen	Hämoglobingehalt
8—9	5 212 000	93%
9—10	5 080 000	90%
10—11	4 792 000	87%
11—12	4 971 000	85%
2—3	5 197 000	89%
3—4	5 235 000	90%
4—5	4 859 000	90%
5—6	5 143 000	91%
6—7	4 856 000	86%

Fünfter Tag:

Zweimal tägl. 0,25 l Rotwein.

Stunde	Blutkörperchen	Hämoglobingehalt
8—9	4 871 000	90%
9—10	4 985 000	89%
10—11	5 122 000	89%
11—12	5 094 000	92%
2—3	4 836 000	86%
3—4	4 697 000	87%
4—5	5 067 000	89%
5—6	5 248 000	94%
6—7	4 920 000	92%

Sechster Tag:

Zweimal tägl. 0,75 l Bier.

Stunde	Blutkörperchen	Hämoglobingehalt
8—9	4 820 000	86%
9—10	4 895 000	89%
10—11	5 204 000	90%
11—12	4 979 000	91%
2—3	5 293 000	91%
3—4	4 806 000	87%
4—5	4 967 000	88%
5—6	5 080 000	92%
6—7	5 130 000	91%

B. Blut der Henne.

Erster Tag:

Ohne Alkohol.

Stunde	Blutkörperchen	Hämoglobingehalt
8—9	3 120 000	40%
9—10	2 534 000	28%
10—11	2 492 000	29%
11—12	3 127 000	35%
2—3	3 216 000	36%
3—4	3 300 000	35%
4—5	2 650 000	24%
5—6	2 986 000	27%
6—7	2 978 000	25%

Zweiter Tag:

Zweimal tägl. Alkoh. abs. 0,5; Aqu. dest. 5,0.

Stunde	Blutkörperchen	Hämoglobingehalt
8—9	2 647 000	30%
9—10	3 070 000	29%
10—11	2 941 000	29%
11—12	3 201 000	39%

2—3	2 787 000	37%
3—4	3 282 000	35%
4—5	2 799 000	29%
5—6	2 980 000	27%
6—7	3 191 000	37%

Dritter Tag:

Zweimal tägl. Alkoh. abs. 1,0; Aq. dest. 5,0.

Stunde	Blutkörperchen	Hämoglobingehalt
8—9	2 480 000	25%
9—10	2 556 000	27%
10—11	3 286 000	39%
11—12	2 973 000	32%
2—3	3 769 000	36%
3—4	2 699 000	29%
4—5	3 118 000	39%
5—6	2 971 000	28%
6—7	2 894 000	24%

Vierter Tag:

Zweimal tägl. Alkoh. abs. 2,0; Aqu. dest. 5,0.

Stunde	Blutkörperchen	Hämoglobingehalt
8—9	2 944 000	29%
9—10	2 842 000	29%
10—11	3 291 000	37%
11—12	3 171 000	38%
2—3	2 798 000	30%
3—4	2 798 000	28%
4—5	3 210 000	38%
5—6	2 917 000	34%
6—7	2 943 000	26%

Um das Gesamtresultat übersichtlicher zu machen, hielt ich es für zweckmässig, aus den gefundenen Werten

die Durchschnittszahlen zu ziehen, und so kam ich zu folgendem Ergebnis:

I. Für die einzelnen Tage:

A. Eigenes Blut.

		Blutkörperchen	Hämoglobingehalt
Erster Tag	Wasser (2 mal 0,25 l)	4 921 000	89%
Zweiter Tag	Milch (2 mal 0,25 l)	4 980 000	90%
Dritter Tag	Cognac (2 mal 30,0 g) = 15,0 g Alkohol	4 975 000	90%
Vierter Tag	Weisswein (2 mal 0,25 l) = 22,5 g Alkohol	5 038 000	89%
Fünfter Tag	Rotwein (2 mal 0,25 l) = 22,5 g Alkohol	4 982 000	90%
Sechster Tag	Bier (2 mal 0,75 l) = 30 g Alkohol	5 019 000	89%

B) Blut der Henne.

		Blutkörperchen	Hämoglobingehalt
Erster Tag	Wasser	2 934 000	31%
Zweiter Tag	10% Alkohol	2 989 000	32%
Dritter Tag	20% Alkohol	2 972 000	31%
Vierter Tag	40% Alkohol	2 979 000	32%

II. Für die einzelnen Stunden der verschiedenen Tage:

A. Eigenes Blut.

Stunde	Blutkörperchen	Hämoglobingehalt
8—9	4 977 000	91%
9—10	4 936 000	91%
10—11	4 975 000	89%
11—12	4 949 000	89%
2—3	4 888 000	88%
3—4	5 126 000	90%
4—5	5 006 000	90%
5—6	5 001 000	89%
6—7	5 018 000	89%

B. Blut der Henne.

Stunde	Blutkörperchen	Hämoglobingehalt
8—9	2 798 000	31%
9—10	2 751 000	28%
10—11	3 003 000	34%
11—12	3 118 000	38%
2—3	3 143 000	35%
3—4	2 995 000	32%
4—5	2 944 000	33%
5—6	2 964 000	29%
6—7	3 002 000	28%

Vergleichen wir nun die grössten gefundenen Werte mit den kleinsten, so ergeben sich daraus zunächst für die Zählung der toten Blutkörperchen folgende Schwankungen:

A. Eigenes Blut.

I. Schwankungen und Durchschnittszahlen an den einzelnen Tagen.

		Minimum	Maximum	Durchschnittszahl
Erster Tag	Wasser	4 740 000	5 129 000	4 921 000
Zweiter Tag	Milch	4 792 000	5 310 000	4 980 000
Dritter Tag	Cognac	4 271 000	5 787 000	4 975 000
Vierter Tag	Weisswein	4 792 000	5 235 000	5 038 000
Fünfter Tag	Rotwein	4 697 000	5 248 000	4 982 000
Sechster Tag	Bier	4 806 000	5 293 000	5 019 000

II. Schwankungen und Durchschnittszahlen in den einzelnen Stunden der verschiedenen Tage.

Stunde	Minimum	Maximum	Durchschnittszahl
8—9	4 784 000	5 310 000	4 977 000
9—10	4 740 000	5 121 000	4 936 000
10—11	4 783 000	5 204 000	4 975 000

Stunde	Minimum	Maximum	Durchschnittszahl
11—12	4 629 000	5 094 000	4 949 000
2—3	4 271 000	5 293 000	4 888 000
3—4	4 697 000	5 787 000	5 126 000
4—5	4 859 000	5 074 000	5 006 000
5—6	4 782 000	5 248 000	5 001 000
6—7	4 793 000	5 278 000	5 018 000

B. Blut der Henne.

I. Schwankungen und Durchschnittszahlen an den einzelnen Tagen.

		Minimum	Maximum	Durchschnittszahl
Erster Tag	Wasser	2 492 000	3 300 000	2 934 000
Zweiter Tag	10% Alkohol	2 647 000	3 282 000	2 989 000
Dritter Tag	20% Alkohol	2 480 000	3 769 000	2 972 000
Vierter Tag	40% Alkohol	2 698 000	3 291 000	2 979 000

II. Schwankungen und Durchschnittszahlen in den einzelnen Stunden der verschiedenen Tage.

Stunde	Minimum	Maximum	Durchschnittszahl
8—9	2 480 000	3 120 000	2 798 000
9—10	2 534 000	3 070 000	2 751 000
10—11	2 492 000	3 291 000	3 003 000
11—12	2 973 000	3 201 000	3 118 000
2—3	2 787 000	3 769 000	3 143 000
3—4	2 698 000	3 300 000	2 995 000
4—5	2 650 000	3 210 000	2 944 000
5—6	2 917 000	2 986 000	2 964 000
6—7	2 894 000	3 191 000	3 002 000

Bei der Bestimmung des Hämoglobingehaltes sehen wir für die Schwankungen und Durchschnittszahlen folgende Werte:

A. Eigenes Blut.

I. An den einzelnen Tagen.

		Minimum	Maximum	Durchschnittszahl
Erster Tag	Wasser	85	94	89
Zweiter Tag	Milch	84	97	90
Dritter Tag	Cognac	84	97	90
Vierter Tag	Weisswein	85	93	89
Fünfter Tag	Rotwein	86	94	90
Sechster Tag	Bier	86	92	89

II. In den einzelnen Stunden.

Stunde	Minimum	Maximum	Durchschnittszahl
8—9	86	97	91
9—10	89	95	91
10—11	87	90	89
11—12	85	94	89
2—3	85	91	88
3—4	87	97	90
4—5	88	91	90
5—6	84	94	89
6—7	84	92	89

B. Blut der Henne.

I. An den einzelnen Tagen.

		Minimum	Maximum	Durchschnittszahl
Erster Tag	Wasser	24	40	31
Zweiter Tag	10% Alkohol	27	39	32
Dritter Tag	20% Alkohol	24	39	31
Vierter Tag	40% Alkohol	26	38	32

II. In den einzelnen Stunden.

Stunde	Minimum	Maximum	Durchschnittszahl
8—9	25	40	31
9—10	27	29	28

Stunde	Minimum	Maximum	Durchschnittszahl
10—11	29	39	34
11—12	32	39	38
2—3	30	37	35
3—4	28	35	32
4—5	24	39	33
5—6	27	34	29
6—7	24	37	28

Setzen wir nun beim Menschen die Zahl der roten Blutkörperchen im Kubikmillimeter = 5000000 (nach Zählungen von Vierordt, Welcker und Malassez), den Hämoglobingehalt = 90% (die Normalzahl des Fleischl'schen Hämoglobinometers = 100 wurde bei meinen Messungen nie erreicht), und ziehen wir ferner in Betracht, dass bei allen zum Vergleich benutzten Zählungen und Messungen die Differenzen bis zu 1000000 Blutkörperchen, resp. 15% Hämoglobingehalt betragen, so sehen wir, dass die Schwankungen, welche sich in meinen Untersuchungen ergaben, sich völlig in physiologischen Grenzen bewegen. Ein ganz entsprechendes Resultat ergaben die Untersuchungen des Blutes der Henne, wenn wir als Normalzahlen 3100000 rote Blutkörperchen (nach der Bestimmung von Malassez) resp. 35% Hämoglobingehalt annehmen. Ferner fand sich auch, dass die Schwankungen beim Menschenblut sowohl als auch beim Hühnerblut im Durchschnitt ganz dasselbe Verhältnis zeigen.

Bei seiner Verteilung im Organismus, resp. bei seiner Ausscheidung aus demselben muss der Alkohol notwendigerweise die Blutbahn passieren; er wird demnach eine gewisse Zeit in derselben verweilen und ist auch, wie oben schon erwähnt, darin nachgewiesen worden. Es lag also nahe, anzunehmen, dass er ebenso, wie dies von anderen Substanzen bekannt ist, besonders in grösseren Dosen - wie solche

doch bei den Versuchen mit der Henne vorliegen — auf den Gehalt an Blutkörperchen und Haemoglobin in irgend einer Weise alterierend einwirken müsse.

Dies erscheint aber nach den vorliegenden Versuchen völlig ausgeschlossen oder wenigstens mit unseren Methoden nicht nachweisbar. Dies ist höchst wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass der Alkohol einerseits im Organismus sehr schnell verbrannt, anderseits sehr rasch durch Lunge, Niere und Haut aus dem Körper eliminiert wird. Auch wird natürlich nicht die ganze eingeführte Menge auf einmal resorbiert, so dass sich im Blute dann immer nur ein relativ geringer Teil desselben vorfindet.

Es kann eben das Quantum des im Blute enthaltenen Alkohols im Verhältnis zu der gesamten Blutmenge — und diese beträgt nach den Angaben von Welcker ungefähr $^1/_{13}$ des Körpergewichtes, bei mir selbst demnach ca. 5 kg — stets nur ein ganz minimales sein. Denn wenn bei der grössten von mir während der Versuche genossenen Alkoholmenge auf ein Körpergewicht von 65 kg beispielsweise 30,0 g kommen, so muss doch nur ein geringer Bruchteil davon auf das Blut treffen, in welchem er ausserdem sofort sehr stark verdünnt und dadurch in seiner Wirkung noch ganz bedeutend beeinträchtigt wird. Ganz analoge Verhältnisse sehen wir auch bei der Henne: Das Versuchstier wog 1300 gr., so dass demnach als Blutmenge ca. 100 g anzunehmen wären; die grösste ihm eingeflösste Menge Alkohols war 2,0 g das Verhältnis zwischen Alkohol und Blut betrug also gegenüber den Versuchen mit meinem eigenen Blute mehr als das Dreifache, und trotzdem konnte auch hier eine Einwirkung auf das Blut nicht nachgewiesen werden.

Das Endergebnis des vorliegenden Versuches dürfte also folgendermassen kurz zusammen zufassen sein:

Der Alkohol hat in den angewandten Dosen auf die Zahl der roten Blutkörperchen und auf den Gehalt des Blutes an Hämoglobin keinen Einfluss, wenigstens kann durch unsere jetzigen Untersuchungsmethoden ein solcher nicht nachgewiesen werden.

Am Schlusse meiner Arbeit erfülle ich noch die angenehme Pflicht, Herrn Professor Penzoldt für die gütige Unterstützung bei der Durchführung derselben in Aufrichtigkeit und Verehrung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Litteratur.

Nothnagel-Rossbach, Handbuch der Arzneimittellehre.

Husemann, Arzneimittellehre.

Binz, Vorlesungen über Pharmakologie.

— Grundzüge der Arzneimittellehre.

Penzoldt, Klinische Arzneibehandlung.

Cloetta-Filehne, Lehrbuch der Arzneimittellehre.

Harnack, Lehrbuch der Arzneimittellehre.

Schmiedeberg, Arzneimittellehre.

Zeitschrift für Biologie VII.

Rosenthal, Öffentliche und private Gesundheitspflege.

Munk, Der Einfluss des Eisens und Alkohols auf den Eiweisszerfall.

Runge, Die Allgemeinbehandlung der puerperalen Sepsis (Archiv für Gynäkologie. Volkmann's Sammlung klin. Vorträge Nr. 287. 1886).

Stumpf, Über die Veränderung der Milchsekretion unter dem Einfluss einiger Medikamente.

Schaper, Blutuntersuchungen mittelst Blutkörperchenzählung und Hämoglobinometrie. Diss. Göttingen 1891.

Stammreich, Über den Einfluss des Alkohols auf den Stoffwechsel des Menschen. Diss. Berlin 1891.

Bethe, Beiträge zur Kenntnis der Zahl- und Massverhältnisse der roten Blutkörperchen. Strassburger Diss. Naumburg a/S. 1891.

Penzoldt, Über Ursachen und frühzeitige Erkennung chronischer Nierenentzündungen (Münchener Medizinische Wochenschrift 1893 Nr. 42).